

道路工程水泥稳定碎石基层检测常见问题及质量管控措施

陈国荣

丰都县建设工程质量检测有限公司 重庆 丰都 408200

【摘要】：水泥稳定碎石基层是道路工程核心承重结构，质量直接决定道路使用寿命与行车安全。结合工程实际，基层检测存在原材料不合格、混合料配合比不达标、施工过程中现场检测缺陷等问题，核心原因在于原材料管控缺位、配合比设计与验证不规范、施工工艺参数控制疏漏、养生与现场管理不足。据此提出原材料全流程管控、配合比优化检测、施工过程全环节把控等质量管控措施，为解决基层检测缺陷、提升工程质量提供实践参考，保障道路基层结构稳定与长期服役性能。

【关键词】：水泥稳定碎石基层；质量检测；原材料管控；配合比优化；施工工艺

DOI:10.12417/2811-0528.26.13.007

引言

城市交通建设快速发展，城市主干道等工程对基层承载能力、稳定性与耐久性要求不断提高。水泥稳定碎石强度高、整体性好、抗冻性强，广泛应用于道路基层施工。实际工程中，原材料、配合比、施工工艺等多因素影响下，基层检测常出现各类质量缺陷，易引发基层开裂、下沉等病害，缩短道路使用寿命，增加后期维修成本。系统梳理水泥稳定碎石基层检测常见问题，分析问题成因，制定科学管控措施，对规范基层施工、提升工程质量意义重大，也是保障道路工程安全稳定运行的关键。

1 水泥稳定碎石基层检测常见问题

1.1 原材料检测不合格问题

水泥稳定碎石基层原材料检测不合格，核心是水泥性能、集料指标与用水质量未达规范。水泥安定性不达标、初凝与终凝时间超出允许范围、强度等级不符设计规定，部分进场水泥无合格证明，抽样检测结果偏离标准，无法为基层提供稳定胶结作用^[1]。集料检测中，碎石压碎值超标、针片状颗粒含量过高、质地松软、清洁度不够，连续级配缺失或粒径分布混乱现象常见，部分工程采用单粒径或间断级配集料，集料嵌挤与填充效果大幅下降。施工用水未做水质检测，含影响水泥水化的有害物质，直接降低混合料成型质量。

1.2 混合料配合比检测不达标问题

混合料配合比检测不达标，核心是水泥剂量、含水量与级配组合未达优化标准。部分工程未按试验确定最佳水泥剂量，随意调整用量，要么强度不符设计要求，要么水泥用量过高造成浪费且易引发开裂。拌和时含水量控制失准，未控制在合理范围，混合料干湿不均、易产生离析。连续级配搭配不当，间断级配与单粒径级配滥用，导致配合比检测中压实度、抗渗性与抗压强度同步不达标。多地市政主干道水稳基层施工中，配

合比检测不合格已成为基层返工的主要原因之一。

1.3 施工过程中现场检测缺陷问题

施工过程中现场检测缺陷贯穿摊铺、碾压全流程。摊铺阶段，摊铺机速度失控、未配备自动找平装置，标高与横坡偏差超标，离析处理滞后，平整度与厚度不符设计。碾压环节未遵循“先轻后重、先慢后快、由低向高”原则，初压、复压、终压遍数与速度不规范，碾压重叠宽度不足，现场压实度检测常低于最优值，弯沉值偏大、抗剪强度不足。

2 检测常见问题产生的原因分析

2.1 原材料管控不到位

原材料管控不到位是检测不合格的核心源头。施工单位未建立严格进场验收制度，水泥、碎石、用水等材料进场未核查合格证明，抽样检测频次不足、项目不全，水泥安定性、强度、凝结时间，碎石压碎值、针片状含量、级配类型等关键指标管控缺失。原材料存储与管理不规范，水泥受潮结块、集料含泥量超标且未清理，连续级配集料采购与堆放混乱，间断级配、单粒径集料随意替代，水质检测流于形式，采购、进场到使用全链条管控缺失，最终导致原材料检测批量不合格（见图1）。

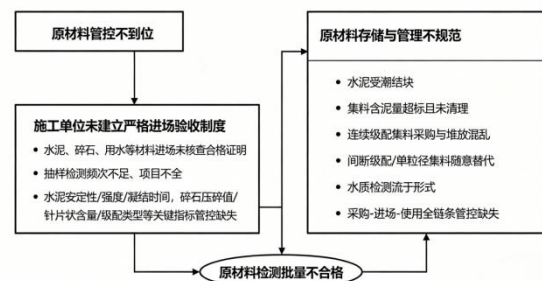


图1 原材料管控不到位

2.2 配合比设计与验证不规范

配合比设计与验证不规范直接引发混合料检测不达标。设计阶段未通过室内模拟试验对比多组水泥剂量、级配类型，盲目套用经验配合比，未确定最佳水泥剂量，也未验证连续级配最优组合^[2]。拌和前未进行混合料试拌和与抽样检测，拌和时未实时监测水泥剂量与含水量，配料系统精度不足，难以控制配合比参数。配合比设计缺乏经济性与适用性验证，施工中随意调整配比，未结合现场材料特性动态优化，导致配合比检测始终不达标。

2.3 施工工艺参数控制不严

施工工艺参数控制不严是过程检测缺陷的主要诱因。摊铺速度未处于合理范围，熨平板未提前加热，自动找平装置未正常启用，标高、横坡检测滞后。碾压工艺参数混乱，初压、复压、终压速度超出合理区间，碾压遍数不足、分段碾压衔接不畅，未能实现最优压实度控制。施工温度未处于最优区间，低温、高温环境下未采取防护措施，工艺参数执行与检测脱节，现场无人负责参数监控与数据记录，施工过程检测缺陷频发。

2.4 养生与现场管理缺失

养生与现场管理缺失是成型后性能不合格的关键原因。碾压完成后未及时洒水养生，养生时间不足便擅自开放交通，养生期间未封闭交通、未定期检测强度与压实度，水泥水化反应无法充分进行。冬季低温、夏季高温未采取保温、保湿措施，水分蒸发过快或水化反应迟缓，基层结构密实度与强度受损。现场管理混乱，技术交底不足、质检人员履职不到位，养生措施落实不力、检测频次不够，最终造成成型后性能检测不合格。

3 水泥稳定碎石基层质量管控措施

3.1 原材料质量检测与管控措施

强化原材料全流程检测与管控，锁定设计强度等级普通硅酸盐水泥，进场核验合格证明，按规抽样检定安定性、凝结时间及强度，杜绝不合格品进场。碎石严控质地、清洁度与级配，优先采用连续级配集料，检测压碎值、针片状占比，保障粒径分布合理、嵌挤效果达标，禁纳单粒径、劣质间断级配集料。施工用水先行水质检测，滤除干扰水泥水化有害物质，搭建原材料进场台账、存储分区及动态检测体系，从源头消除原材料

检测不合格隐患，筑牢基层施工根基。

3.2 混合料配合比检测与优化管控

规范混合料配合比设计、检测与全过程优化，室内模拟试验确定最佳水泥剂量，兼顾强度需求与工程经济性，优先采用连续级配集料提升混合料密实度与抗压性能。拌和前开展试拌和与抽样检测，实时监测含水量与水泥剂量，将含水量控制在合理范围，确保混合料均匀无离析^[3]。配备高精度配料系统，调控水泥、集料、水配比，施工中结合现场材料特性、环境温度动态优化配合比，每批次混合料均做检测，杜绝配合比不达标问题，提升混合料整体质量。

3.3 施工过程检测与质量控制

严格执行施工过程全环节检测与质量控制，测量放线定位道路中心线与基层边线，直线段控制桩间距处于合理范围，曲线段加密布设。摊铺采用带自动找平装置的摊铺机，控制合理摊铺速度，专人处理离析问题，实时检测标高、横坡、平整度与厚度。碾压遵循“先轻后重、先慢后快、由低向高”原则，初压用轻型压路机稳压，复压用重型压路机碾压，终压用轻型压路机消除轮迹，控制碾压速度与重叠宽度，实时检测密实度，确保压实度达到最优标准，施工温度处于适宜区间，异常温度下采取防护措施，保障过程检测合格。

4 结语

水泥稳定碎石基层检测质量关系道路工程整体性能与使用寿命，检测中出现的原材料不合格、配合比不达标、施工过程检测缺陷等问题，根源是全流程管控体系缺失。强化原材料进场验收与动态管控、规范配合比设计与实时优化、严格把控施工工艺参数、完善养生与现场管理，可有效解决各类检测缺陷，提升基层施工质量。水泥稳定碎石基层作为道路结构的关键承重层，其检测质量直接决定道路整体承载性能、抗变形能力与长期服役寿命。当前检测环节暴露出的原材料质量波动、配合比控制不严、施工过程检测缺位等突出问题，本质上源于全过程质量管控体系不健全、责任落实不到位。通过强化原材料进场检验与全过程动态管控、科学优化配合比设计并实时校核、严控拌和、摊铺、碾压等关键工艺参数、落实规范养生制度与精细化现场管理，能够系统性消除质量隐患，全面提升基层施工质量与结构稳定性。

参考文献:

- [1] 赵艳霞.市政道路水泥稳定碎石基层的施工质量控制[J].建材发展导向,2025,23(09):100-102.
- [2] 王君伟.水泥稳定碎石基层施工质量影响因素及控制措施[J].工程建设与设计,2025,(07):226-228.
- [3] 李敏.水泥稳定碎石基层试验检测及质量控制分析[J].交通科技与管理,2025,6(01):73-75.